

**(PCT Rule 61.2)**

**To:**

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

**in its capacity as elected Office**

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 05 March 1999 (05.03.99)	in its capacity as elected Office
<b>International application No.</b> PCT/EP98/02737	<b>Applicant's or agent's file reference</b> P97003WO/EK03
<b>International filing date (day/month/year)</b> 11 May 1998 (11.05.98)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 15 July 1997 (15.07.97)
<b>Applicant</b> ZEFFLER, Klaus-Peter et al	

**1. The designated Office is hereby notified of its election made:**

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

23 January 1999 (23.01.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was ☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p><b>The International Bureau of WIPO</b>  <b>34, chemin des Colombettes</b>  <b>1211 Geneva 20, Switzerland</b></p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p><b>R. E. Stoffel</b></p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	---

**This Page Blank (uspto)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 18 JUN 1999

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P97003WO/EK03	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/02737	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11/05/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 15/07/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04J14/02		
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  23/01/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  15. 06. 99
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 eprmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Forster, G  Tel. Nr. (+49-89) 2399 

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/02737

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-13 ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1/2-2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-13
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-13
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-13
	Nein: Ansprüche

This Page Blank (uspto)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/02737

---

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

This Page Blank (uspto)



zu Abschnitt V.

1. Der Anmeldungsgegenstand bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für Wellenlängenmultiplexnetze zur optischen, fasergebundenen Informationsübertragung, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.
2. Die im Internationalen Recherchenbericht zitierten Druckschriften kommen dem Gegenstand des Anspruchs 1 nicht näher als die beiden, bereits von der Anmelderin gewürdigten Druckschriften.
3. Gemäß den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 besteht das Erfindungswesentliche darin, daß unter Anwendung eines Zeitmultiplexverfahrens die Signalisierungs- und Steuerinformation mit der gleichen Grundwellenlänge über die gleichen Netzkomponenten wie das entsprechende Nutzinformationssignal übertragen wird, wobei die Signalisierungs- und Steuerinformation unabhängig von der Nutzinformation modulierbar ist. Damit ist es möglich ohne strukturelle Veränderungen am optischen Netz vorzunehmen, die Signalisierungs- und Steuerinformationen aufwandsarm und transparent so zu übertragen, daß sie in beliebigen Kodierverfahren kodierbar und von den betreffenden Netzzugangspunkten und netzelementen auswertbar sind sowie Rückschlüsse auf die Übertragungsqualität des Nutzkanals erlauben.

Das zugrundeliegende Konzept ist auch durch die übrigen bekannt gewordenen Druckschriften weder offenbart noch nahegelegt, womit Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33 PCT erfüllt.

4. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 13 betreffen eine vorteilhafte Ausgestaltung des Gegenstandes des Anspruchs 1. Sie schränken lediglich den beanspruchten Schutzbereich des Anspruchs 1 ein und erfüllen daher auch die Erfordernisse des Artikels 33 PCT.

This Page Blank (uspto)

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>P97003WO/EK03</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/EP98/02737</b>	International filing date (day/month/year) <b>11 May 1998 (11.05.1998)</b>	Priority date (day/month/year) <b>15 July 1997 (15.07.1997)</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>H04J 14/02, 3/12, H04B 10/08</b>		
Applicant <b>DEUTSCHE TELEKOM AG</b>		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand <b>23 January 1999 (23.01.1999)</b>	Date of completion of this report <b>15 June 1999 (15.06.1999)</b>
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer  Telephone No. 49-89-2399-0

This Page Blank (uspto)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP98/02737

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-12, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-13, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2 - 2/2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

## 2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. The subject matter of the application concerns a method for transmitting overhead information for wavelength division multiplex networks for fiber-optic information transmission according to the features of the preamble of Claim 1.
2. The documents cited in the international search report are not more relevant to the subject matter of Claim 1 than the two documents already acknowledged by the applicants.
3. According to the features of the characterizing part of Claim 1, the idea essential for defining the invention consists in the overhead information being transmitted with the same fundamental wavelength across the same network components as the corresponding useful information signal using a time multiplex method, wherein the overhead information can be modulated independent of the useful information. It is thereby possible to transmit the overhead information so efficiently and transparently, without making structural modifications in the optical network, that it can be coded by any coding method and evaluated by the

This Page Blank (uspto)



network access points and network elements concerned as well as that it enables conclusions to be drawn concerning the transmitting quality of the network channel.

The concept on which the invention is based is neither disclosed nor suggested by the remaining known prior art, and thus, Claim 1 meets the requirements of PCT Article 33.

4. Dependent Claims 2-13 concern an advantageous embodiment of the subject matter of Claim 1. These claims merely limit the claimed scope of protection of Claim 1 and therefore also meet the requirements of PCT Article 33.

This Page Blank (uspto)

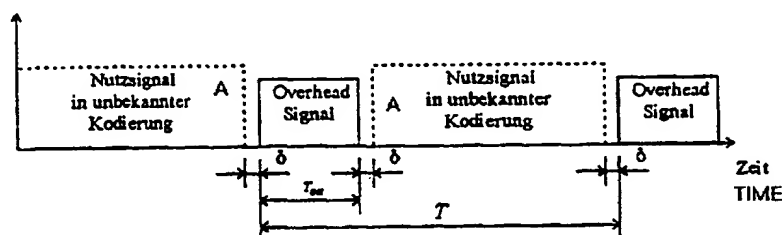
**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04J 14/02, 3/12, H04B 10/08</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/04526</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Januar 1999 (28.01.99)
--	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP98/02737</b> (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Mai 1998 (11.05.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 30 294.7 15. Juli 1997 (15.07.97) <b>DE</b>  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE];</b> Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ZEFFLER, Klaus-Peter</b> [DE/DE]; Randweg 44, D-64296 Darmstadt (DE). <b>DAS-</b> <b>SOW, Heiko [DE/DE];</b> Gartenstrasse 4, D-64347 Griesheim (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
--	--

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING OVERHEAD INFORMATION FOR WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEX NETWORKS FOR FIBRE-OPTIC INFORMATION TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON SIGNALISIERUNGS- UND STEUERINFORMATIONEN FÜR WELLENLÄNGENMULTIPLEX-NETZE ZUR OPTISCHEN, FASERGEBUNDENEN INFORMATIONSTRANSFER



A... USEFUL SIGNAL IN UNKNOWN CODING

(57) Abstract

The invention relates to a method for transmitting overhead information for wavelength division multiplex networks (1) for fibre-optic transmission of information in digitalised form. According to the invention, said overhead information is transmitted via the same optical channel, especially with the same wavelength, as the useful information. The overhead information is nonetheless coded and decoded independently of the useful information so that it can be accessed independently of said useful information. The technical complexity of passive and optical networks in relation to the transmission of overhead information can be greatly reduced by the use of a time multiplex method which enables the useful information and overhead information to be coded differently. The invention therefore provides a method for transmitting overhead information simply, economically and transparently in an optical WDM network.

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für Wellenlängenmultiplex-Netze (1) zur optischen, fasergebundenen Informationsübertragung in digitalisierter Form, wobei die Signalisierungs- und Steuerinformation über denselben optischen Kanal, insbesondere mit derselben Wellenlänge, wie die Nutzinformation übertragen, jedoch unabhängig von dieser kodiert und dekodiert wird, so daß auch unabhängig von der Nutzinformation auf die Steuer- und Signalisierungsinformation zugegriffen werden kann. Durch die Verwendung eines Zeitmultiplexverfahrens, das eine unterschiedliche Kodierung von Nutz- und Steuerinformation ermöglicht, läßt sich der technische Aufwand passiver optischer Netzelemente bezüglich der Weiterleitung der Signalisierungs- und Steuerinformation erheblich reduzieren. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine einfache, kostengünstige und transparente Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen im optischen WDM-Netz ermöglicht.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für  
Wellenlängenmultiplex-Netze zur optischen, fasergebundenen  
Informationsübertragung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen , für Wellenlängenmultiplex-(WDM-)Netze zur optischen, fasergebundenen Informationsübertragung in digitalisierter Form gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.
- 10 Aus der Übertragungstechnik sind verschiedene Verfahren bekannt, wie mehrere unabhängige Signale für den Transport von Daten, Sprache, Text oder Bilder über ein gemeinsames Medium übertragen werden können. Dieses kann realisiert werden, indem sich die der Nutzinformation zugrunde liegenden Signale auf Grund ihrer Zeitlage, Frequenzlage oder ihrer
- 15 Kodierung unterscheiden. Häufig ist es dabei nötig, zusätzlich zur Nutzinformation auch sogenannte Signalisierungs- und Steuerinformation (Overheadinformation) mit zu übertragen. Diese Overheadinformation kann zum Steuern der beteiligten Netzelemente, zur Identifizierung der übertragenen Signale oder zur Feststellung der Übertragungsqualität dienen.
- 20 Bei den herkömmlichen digitalen Übertragungsverfahren, wie beispielsweise den Zeitmultiplexverfahren PDH und SDH, kann sehr leicht Overheadinformation zusätzlich zur Nutzinformation durch die Verwendung entsprechend reservierter Zeitschlitze übertragen werden. Durch die elektronische Digitaltechnik ist eine sehr kostengünstige Realisierung solcher
- 25 Verfahren möglich.

In der optischen Übertragungstechnik ist bekannt, mehrere Signale über ein gemeinsames Medium, die Glasfaser, zu übertragen, indem vor der optischen Modulierung mehrere Signale mit den Mitteln der konventionellen

30 Übertragungstechnik gemultiplext werden. Nachteil dieses Verfahrens ist, daß auf die einzelnen Signale oder auf die enthaltene Overheadinformation nicht mit den Methoden der Optik zugegriffen werden kann. Erst nach der Rückwandlung in ein elektrischen Signal läßt sich die Overheadinformation lesen und die einzelnen Teilsignale unabhängig voneinander weiterleiten.

35 Wesentlich universeller ist hier der in ersten Referenzstrecken erprobte Einsatz eines optisches Frequenz- bzw. Wellenlängenmultiplex-Verfahrens.

Hierbei werden die Nutzinformationen mit Hilfe von Lasern unterschiedlicher Sendefrequenz moduliert. Dadurch ist es mit einfachen passiven optischen Filter möglich, die über eine Glasfaser übertragene Signale entsprechend ihrer Frequenz zu selektieren. Mit Hilfe eines solchen mit Wavelength  
5 Division Multiplex (WDM, Wellenlängenmultiplex) bezeichneten Netz ist es möglich, die einzelnen Signale transparent bezüglich ihrer Kodierung zu übertragen. Daher können gleichzeitig viele in unterschiedlichen Endeinrichtungen (TE) bzw. Engeräten verschieden kodierte Signale über eine Übertragungsstrecke transportiert werden, solange sie sich aufgrund der  
10 verwendeten Wellenlänge unterscheiden.

Noch nicht befriedigend gelöst ist für die WDM-Netze die Realisierung des Overheadkanals zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformation. Bei der optischen Übertragung von WDM-Signalen ist es  
15 nach gegenwärtigem Stand der Technik nicht möglich, die Overheadinformation, wie beispielsweise bei der PCM- oder SDH-Technik, zusammen mit der Nutzinformation zu übertragen. Dieses scheitert daran, daß - im Gegensatz zu der festgelegten Rahmenstruktur dieser elektronischer Übertragungssysteme - beliebige Kodiervverfahren im WDM-Netz für das  
20 Nutzsignal zulässig sind. Ein anderer Aspekt ist aber auch das Fehlen leistungsfähiger digitaler Bauelemente zur optischen Signalverarbeitung. Daher wird zur Zeit überlegt, einen eigenen Overheadkanal mit eigener Trägerfrequenz durch das WDM-Netz zu schalten. Problematisch ist bei dieser Lösung, daß die Overheadinformation unabhängig von der Nutzinformation  
25 übertragen wird. Hierdurch können frequenzselektive Störungen ebenso wenig erkannt werden, wie die falsche Weiterleitung eines Nutzsignals. Außerdem ergibt sich an passiven optischen Koppelementen das Problem der möglichen Überlagerung zweier Overheadsignale. Der technische Aufwand zur Lösung dieses Problems steht dabei in keinem Verhältnis zu den geringen Kosten  
30 solcher Elemente.

Die Erfindung bezieht sich auf Netze zur optischen, fasergebundenen Übertragung von digitalisierten Information. Charakteristisch für das mit Wellenlängenmultiplex (WDM) bezeichnete Netz ist die Tatsache, daß  
35 Nutzinformationen in Form von Signalen unabhängig voneinander durch die Verwendung unterschiedlicher optischer Wellenlängen über eine Faser übertragen werden können. Das unterschiedliche Weiterleiten der

Nutzinformation in Netzelementen kann dabei mit rein optischen Methoden erfolgen, die auf den unterschiedlichen Wellenlängen der Signale beruhen.

Zur technischen Realisierung eines Übertragungsnetzes ist es notwendig, neben der Nutzinformation auch die als "Overhead" bezeichnete Signalisierungs- und Steuerinformation über das Medium zu übertragen. Für ein optisches WDM-Netz sind hierfür mehrere Lösungsansätze bekannt, die im folgenden kurz erläutert werden:

- 10 Aus *Chawki, M.J., Tholey, V Le Gac I: Management protocol of a reconfigurable WDM ring network using SDH overhead bytes; OFC 96 Technical Digest FD3* ist bekannt, für die Kodierung der Nutzinformation zusätzliche Übertragungskapazität für die Signalisierungs- und Steuerinformation zu reservieren. Das optische WDM-Netz kann auf diese
- 15 reservierte Bandbreite zugreifen, indem das Nutzsignal dekodiert wird und die Signalisierungs- und Steuerinformation hinzugefügt oder ausgelesen wird. Dieses Verfahren erfordert jedoch einen erheblichen technischen Aufwand. Jedesmal wenn auf die Overheadinformation zugegriffen werden soll, muß eine Umwandlung zwischen der optischen und elektrischen Kodierung des
- 20 kompletten Nutzsignals erfolgen. Für den Fall, das verschiedenartige Endgeräte (TE) mit unterschiedlichen Kodierungsvarianten das optische WDM-Netz benutzen, sind entsprechend viele unterschiedliche Techniken für den Zugriff auf die Overheadinformation parallel zu realisieren.
- 25 In der *Draft Recommendation ITU-T GMCS Geneva June, 1996* wird vorgeschlagen, die Signalisierungs- und Steuerinformation in einem eigenen Steuerkanal über dasselbe oder ein anderes Medium zu übertragen. In *S. Johansson: Transport Network Involving a Reconfigurable WDM Layer, Journal of Lightwave Technology 14 (1996)6, pp. 1341-1349* wird
- 30 vorgeschlagen, die Signalisierungs- und Steuerinformation mit Hilfe von sogenannten Pilottönen in einen nicht genutzten Frequenzbereiches der Faser zu übertragen. Mit diesen beiden Verfahren sind jedoch einige wünschenswerte Funktionalitäten nicht zu realisieren. So sind keine Rückschlüsse aus der Übertragungsqualität der Overheadinformation auf die
- 35 Übertragungsqualität für den Nutzkanal möglich. Außerdem lassen sich nicht alle Konfigurationsfehler, wie beispielsweise Kanalvertauschungen, durch die

getrennte Übermittlung der Steuer- und Signalisierungsinformation erkennen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur  
5 Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformation zur Verfügung zu  
stellen, das es - ohne strukturelle Veränderungen am optischen Netz  
vorzunehmen - ermöglicht, Signalisierungs- und Steuerinformationen  
aufwandsarm und transparent so zu übertragen, daß sie in beliebigen  
Kodiervorgängen kodierbar und von den betreffenden Netzzugangspunkten  
10 und Netzelementen einzeln auswertbar sind sowie Rückschlüsse auf die  
Übertragungsqualität des Nutzkanals erlauben. Der technische Aufwand  
passiver optischer Netzelemente bezüglich der Weiterleitung der  
Signalisierungs- und Steuerinformation soll dazu reduziert werden.

15 Die Lösung der Aufgabe besteht erfindungsgemäß bei einem Verfahren zur  
Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für  
Wellenlängenmultiplex-Netze (WDM-Netze) zur optischen, fasergebundenen  
Informationsübertragung in digitalisierter Form, wobei Nutzinformation mit  
einem Endgerät optisch kodiert bzw. dekodiert und als optisches Signal  
20 definierter Grundwellenlänge an einem Netzzugangspunkt (Network  
Terminator) in das optische Netz eingespeist bzw. diesem entnommen wird  
und mehrere Signale unterschiedlicher Wellenlängen gemeinsam in einer  
Glasfaser übertragen werden, und wobei die Signalisierungs- und  
Steuerinformation im Netzzugangspunkt oder in einem weiteren Netzelement  
25 erzeugt bzw. analysiert und in das Netz eingespeist bzw. diesem entnommen  
wird, darin, daß unter Anwendung eines Zeitmultiplexverfahrens die  
Signalisierungs- und Steuerinformationen mit der gleichen Grundwellenlänge  
über die gleichen Netzkomponenten wie das entsprechende  
Nutzinformationssignal übertragen wird, wobei die Signalisierungs- und  
30 Steuerinformation unabhängig von der Nutzinformation modulierbar ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich also dadurch aus, daß Steuer-  
und Signalisierungsinformation im gleichen optischen WDM-Kanal wie das  
Nutzsignal übertragen wird. Damit können im Gegensatz zur Übertragung  
35 der Overheadinformation in einem gesonderten Kanal, z.B. mit einer anderen  
Wellenlänge, Konfigurationsfehler des optischen Netzes erkannt werden, da  
das Steuersignal den gleichen optischen Weg über die gleichen



Netzkomponenten wie das Nutzsignal nimmt. Wesentlicher Bestandteil dieses Multiplexverfahrens ist weiterhin die Tatsache, daß unterschiedliche Modulations-/Kodiervverfahren für das Nutzsignal und die Overheadinformation verwendet werden können.

5

Anstelle des Nutzsignales wird zu bestimmten Zeitpunkten die Overheadinformation über das Medium übertragen. Durch eine charakteristische Signalfolge kann der Overheadkanal zeitlich im Signalstrom des Nutzsignal erkannt werden. Durch die periodische Wiederholung des Overheadkanals können - nach erfolgter Synchronisierung - Fehlinterpretationen von Nutzsignalen als charakteristische Signalfolge ausgeschlossen werden. Damit ist das beanspruchte Verfahren an die Erfordernisse eines optischen Kanals bezüglich der Transparenz für Nutzsignale verschiedener Endgeräte des WDM-Netzes angepaßt.

15

Der wesentliche mit der Erfindung erzielbare Vorteil besteht darin, daß die Overheadinformation in einem optischen WDM-Netz nicht frequenztechnisch getrennt zu dem Nutzsignal weitergeleitet werden muß. Für aktive oder passive Elemente, die nicht auf die im Overhead enthaltenen Informationen zugreifen müssen, ist keinerlei zusätzlicher technischer Aufwand zur Weiterleitung der Overheadinformation notwendig. Dadurch, daß für den Kanal der Steuer- und Signalisierungsinformation die gleichen Übertragungstechnischen Eigenschaften des Mediums wie für das Nutzsignal gelten, können aufgrund der Bitfehlerrate in der Overheadinformation direkte Rückschlüsse auf die Übertragungsqualität des Kanals für das Nutzsignals gezogen werden. Trotzdem existieren bei diesen Verfahren keine wesentlichen Restriktionen bezüglich der Art der Kodierung des Nutzsignals, die durch das Endgerät (TE) für das WDM-Netz durchgeführt wird.

20

25

Durch die Möglichkeit, Steuer- und Signalisierungsinformation in einem anderen technischen Verfahren zu kodieren als die Nutzinformation, kann der Zugriff auf die Steuer- und Signalisierungsinformation mit einfachen technischen Mitteln erfolgen. Es ist daher nicht notwendig, die Steuer- und Signalisierungsinformation mit den gleichen hohen technischen Aufwand zu kodieren und zu dekodieren, wie es für die Nutzinformation aufgrund von funktionalen Anforderungen notwendig sein könnte.

30

35

Die Signalisierungs- und Steuerinformation wird vorzugsweise in regelmäßigen zeitlichen Abständen  $T$  für eine Dauer von  $T_s$  übertragen. Vorteilhaft ist dabei, wenn  $T$  ein Vielfaches der charakteristischen Taktdauer der Nutzinformation ist. Dies bedeutet, daß zur Synchronisierung des Zeitmultiplexverfahrens für den Overheadkanal der Sendetakt des Nutzsignals genutzt wird, indem innerhalb des WDM-Netzes zur Synchronisierung des Overheadkanals die Taktinformation aus dem Nutzsignal verwendet wird. Dazu findet eine dynamische Anpassung des Zeitmultiplexverfahrens an den beliebigen Sendetakt des Nutzsignal statt.

Die Synchronisierung auf das Nutzsignal kann dabei in einer Lernphase stattfinden, in der in sehr kurzen Zeitabständen ein charakteristisches Signal übertragen wird. In ein oder mehreren Schritten wird nach erfolgter Synchronisierung der zeitliche Abstand des charakteristischen Signals stufenweise erhöht.

Um die Beeinflussung des Nutzkanals durch die kurzzeitige Nutzung zur Übermittlung der Overheadinformation möglichst gering zu halten, ist der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Zeitschlitzten für die Overheadinformation möglichst groß zu wählen. Zur Beibehaltung der Synchronität zwischen Sender und Empfänger muß die Taktabweichung während der Übertragungspausen des Overheadkanals möglichst gering gehalten werden. Die technische Realisierung wird dabei deutlich vereinfacht, wenn die Taktinformation des Nutzsignal zur Synchronisierung der bei Sender und Empfänger der Overheadinformation gelegenen Oszillatoren genutzt wird. Dieses ist möglich, da sich bei den heute verwendeten optischen Trägermodulationen der Sendetakt des Nutzsignals innerhalb eines klar zu bestimmenden Frequenzbereiches befindet. Daher ist eine Anpassung des Overheadsignals an das Timing des Nutzsignals mit minimalen technischen Schaltungsaufwand möglich.

Das erfindungsgemäße Verfahren enthält weiterhin zwei alternative Möglichkeiten, wie trotz der zeitweisen Ausblendung des Nutzsignals zur Übertragung des Overheadinformation Störungen bei der Nutzdatenübertragung vermieden werden können.

Die Overheadinformation wird zu den entsprechenden Zeitpunkten anstelle des Nutzsignals übertragen, wobei das Nutzsignal entweder überschrieben

- oder ausgeblendet wird. Die sendende Endeinrichtung, die das Nutzsignal kodiert, hat keine Kenntnisse über die Zeitpunkte, in der das eigene Signal nicht übertragen wird. Dieses wirkt sich aus Sicht der empfangenden Endeinrichtung wie die Überlagerung eines Störsignals aus. Durch die
- 5 Verwendung eines auf diese scheinbare Störung optimierten fehlertoleranten Leitungskodes ist die empfangende Endeinrichtung in der Lage, das ursprüngliche Nutzsignal trotz dieser Störung durch den Overheadkanal zu rekonstruieren.
- 10 Durch den Einsatz von Fehlerkorrekturverfahren, wie sie beispielsweise zur Übertragung von Daten über langen Glasfaser-Überseekabel eingesetzt werden, können auch die durch den Zeitschlitz des Overheadkanals verursachten Fehler korrigiert werden. Um die Funktionsfähigkeit dieses Verfahrens gewährleisten zu können, muß die zeitliche Verteilung der
- 15 Overheadinformation so vorgenommen werden, daß eine spezifizierte mittlere Störrate des Nutzkanals nicht überschritten wird. Zusätzlich sollte ein Fehlerkorrektur-Algorithmus verwendet werden, der für diese Art der durch das Overheadsignal verursachten Blockstörung optimiert ist.
- 20 Als Alternative ist vorgesehen, Bandbreite für den Overheadkanal durch die Spezifikation von zeitlichen Lücken im Sendesignal zu reservieren. Die Overheadinformation wird anstelle des Nutzsignals übertragen. In einem dynamischen Verfahren einigen sich die sendendes Endgerät und der nachgeschaltete Netzzugangspunkt über den Zeitpunkt, zu dem die
- 25 Overheadinformation übertragen werden darf. Dieses kann geschehen, indem das Endgerät die erforderlichen Zeitschlitze freiläßt und deren zeitliche Lage dem Netzzugangspunkt signalisiert. Eine andere Möglichkeit ist, daß der Netzzugangspunkt dem Endgerät signalisiert, wann das Overheadsignal eingefügt wird, damit die zu sendenden Daten kurzzeitig zwischengespeichert
- 30 werden können, während der optische Kanal zur Übertragung der Overheadinformation genutzt wird.
- Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vermeidet die Störung des Nutzsignals, indem die Nutzinformation während der durch das
- 35 Senden des Overheadsignals bedingten Übertragungspause kurzzeitig im Sender zwischengespeichert wird. Hierfür bietet sich der Einsatz von Schieberegistern an, wie sie beispielsweise auch zur Synchronisierung der

Eingangssignale bei einem digitalen Koppelfeld in der Vermittlungstechnik verwendet werden.

5 Eine weitere Vereinfachung der technischen Realisierung ist gegeben, wenn die Übertragung der Overheadinformation durch die Endgeräte anstelle der Netzzugangspunkte vorgenommen wird. Die Overheadinformation wird dabei nicht vom Netzzugangspunkt in das Nutzsignal des Endgeräts eingefügt, sondern das Endgerät übernimmt selbst diese Aufgabe. Hierzu wird von dem  
10 beim Sender gelegenen Netzzugangspunkt die Overheadinformation dem sendenden Endgerät zum Zwecke der optischen Modulierung übermittelt. Das empfangende Endgerät selektiert die Overheadinformation aus dem Nutzsignal heraus und überträgt diese an den vorgeschalteten Netzzugangspunkt.

15 Diese Version des erfindungsgemäßen Verfahrens vermeidet vorteilhaft, daß zusätzlich zu den ohnehin vorhandenen Laser im Endgerät noch ein weiterer Laser zur Modulierung und Übertragung der Overheadinformation im Netzzugangspunkt vorhanden sein muß. Entsprechend braucht die Dekodierung der Overheadinformation nicht durch einen zusätzlichen  
20 Detektor am gegenüberliegenden Netzzugangspunkt erfolgen, sondern kann durch das dahinter liegende Endgerät vorgenommen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, wenn im optischen WDM-Netz nicht unmittelbar auf die Overheadinformation zugegriffen werden muß, die Wahl der Kodierung der Overheadinformation dem Endgerät zu überlassen.

25

Kurzbeschreibung der Zeichnung, in der zeigen:

Figur 1 die wesentlichen funktionalen Elemente eines optischen WDM-Netzes

30 Figur 2 den prinzipiellen zeitlichen Ablauf bei Signalübertragung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren

Figur 3 ein Beispiel für den Zeitverlauf des gesendeten und empfangenen Nutzsignals sowie der Kodierung im WDM-Netz

Figur 4 ein weiteres Beispiel für den Zeitverlauf des Nutzsignals vor der Kodierung sowie des Nutz- und des Overheadsignals bei der  
35 Übertragung über das WDM-Netz

Figur 1 zeigt die wesentlichen funktionalen Elemente eines optischen Wellenlängenmultiplex- (WDM-) Netzes 1. Das Endgerät 2 sendet und empfängt mit einer bestimmten Wellenlänge Nutzinformationen über eine Glasfaser 9, wobei im folgenden nur die Informationsrichtung, in der das Endgerät 2 als Sender fungiert, beschrieben wird. Im Endgerät 2 wird das Nutzsignal, das z.B. als elektrisches Signal vorliegen kann, optisch kodiert. Im Netzzugangspunkt 3 findet eine Überwachung und gegebenenfalls eine Anpassung des optischen Signals an die Erfordernisse des WDM-Netzes statt. Der optische Multiplexer 4 ermöglicht die Übertragung mehrerer Signale aufgrund ihrer unterschiedlichen Wellenlänge über die gleiche Faser. Der optische Cross Connect (OXC) 5 ermöglicht eine flexible räumliche Weiterleitung der Signale entsprechend ihrer optischen Wellenlänge. Der dem OXC nachgeschaltete optische Multiplexer 6 verteilt die mit unterschiedlichen Wellenlängen kodierten Signale auf verschiedene abgehende Glasfasern. Der empfangsseitige Netzzugangspunkt 7 erfüllt eine zum sendeseitigen Netzzugangspunkt 3 analoge Funktion und übermittelt die Signale an das empfangsseitige Endgerät 8. Dieses Endgerät 8 dekodiert das optische Signal und wandelt es in ein elektrisches Signal um, das weiterverwertet werden kann.

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens sendet der Netzzugangspunkt 3 Signalisierungs- und Steuerinformation (Overheadinformation) über denselben optischen Kanal, d.h. mit derselben Wellenlänge, wie das vorgeschaltete Endgerät 2 zur Steuerung und Überwachung der durch das Endgerät 2 eingeleiteten Nutzsignalübertragung. Die zu sendende Overheadinformation wird dabei dem Netzzugangspunkt 3 entweder extern beispielsweise als elektrisches Signal zugeführt oder direkt aufgrund des internen Zustands des Geräts lokal erzeugt. Zur Kodierung der Overheadinformation in ein optisches Signal weist der Netzzugangspunkt 3 wie das Endgerät 2 einen Laser auf. Das verwendete Modulationsverfahren unterliegt keinen Einschränkungen, ist insbesondere unabhängig vom Verfahren zur Kodierung des Nutzsignals im Endgerät 2. Es kann daher ein technisch weniger aufwendiges Kodierverfahren als bei der Nutzsignalübertragung gewählt werden. Bei der Übertragung der Overheadinformation über denselben optischen Kanal wie die Nutzinformation findet ein Zeitmultiplexverfahren Anwendung: Das sendende Endgerät 2 läßt entweder Zeitschlitz im Nutzsignal frei und signalisiert

deren Lage dem Netzzugangspunkt 3, so daß dieser die Overheadinformation in die zeitlichen Lücken einfügen kann. Alternativ kann der Netzzugangspunkt 3 die Nutzinformation mit Overheadinformation überschreiben.

5

Empfangsseitig wird die Overheadinformation am Netzzugangspunkt 7 dekodiert und ausgewertet. Der Netzzugangspunkt 7 erkennt dabei im Datenstrom des Nutzsignals für die Overheadinformation typische Signalsequenzen, wodurch sende- und empfangsseitiger Netzzugangspunkt 3 bzw. 7 synchronisiert werden. Nach erfolgter Synchronisierung wertet der empfangsseitige Netzzugangspunkt 7 das optische Signal, bestehend aus Overhead- und Nutzinformation, in regelmäßigen zeitlichen Abständen aus, wodurch er die Overheadinformation als solche erkennt und weiterzuverarbeiten imstande ist, z.B. werden nach Rückwandlung in ein elektrisches Signal die Steuersignale umgesetzt und die Übertragungsqualität überprüft. Das gesamte optische Signal, bestehend aus Overhead- und Nutzinformation, wird vom Netzzugangspunkt 7 dem empfangsseitigen Endgerät übermittelt, welches nun die Nutzinformation rückwandelt und auswertet. Die durch die Übertragung der Overheadinformation bedingte Störung im Nutzsignal wird vorzugsweise durch geeignete Fehlerkorrekturalgorithmen eliminiert bzw. durch Verwendung eines an diese Art von Störung angepaßten Leitungscodes zur Modulierung der Nutzinformation minimiert.

Figur 2 illustriert den prinzipiellen zeitlichen Ablauf bei Signalübertragung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. In regelmäßigen zeitlichen Abständen  $T$  wird die Übertragung des Nutzsignals für die Dauer  $T_{\text{OE}} + 2\delta$  unterbrochen und die Steuer- und Signalisierungsinformation für eine zeitliche Dauer von  $T_{\text{OE}}$  übertragen. Die Variable  $\delta$  kennzeichnet dabei das zeitliche Intervall, das zwischen der erfolgten Ausblendung des Nutzsignals und der Übertragung der Overheadinformation liegt. Um die Effizienz des Verfahrens zu steigern, müssen die Werte für  $\delta$  und  $T_{\text{OE}}$  möglichst klein und für  $T$  möglichst groß gewählt werden, so daß die Störung des Nutzsignals minimiert ist.

35

Die Kodierungen des Nutzsignals und des Overheadsignals sind unabhängig voneinander. Der die Overheadinformation kodierende Netzzugangspunkt

braucht demnach keine Kenntnis vom Moduliervorgang des vorgeschalteten Endgeräts zu haben und kann ein beliebiges, möglichst ein technisch aufwandsarmes Verfahren zur optischen Kodierung des Overheadsignals verwenden. Lediglich die korrespondierenden Netzzugangspunkte bzw.  
5 Endgeräte müssen jeweils das gleiche Kodiervorgang verwenden.

Figur 3 zeigt ein Beispiel für den Zeitverlauf des gesendeten und empfangenen Nutzsymbols (oberer bzw. unterer Zeitstrahl) sowie der Kodierung im WDM-Netz (mittlerer Zeitstrahl). Die durch die Buchstaben "A" bis "F" symbolisch dargestellte Nutzinformation wird zeitlich redundant über  
10 das Medium, z.B. ein optisches Netz wie in Figur 1 dargestellt, übertragen. Der obere Zeitstrahl zeigt dabei schematisch das vom Endgerät gesendete Nutzsymbols vor dem Einspeisen in das optische Netz am Netzzugangspunkt. Das erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß anstelle der Nutzinformation in regelmäßigen zeitlichen Abständen für eine gewisses zeitliches Intervall Overheadinformation mit derselben Wellenlänge wie das  
15 Nutzsymbols übertragen wird, wobei die Overheadinformation am Netzzugangspunkt in den Signalstrom eingefügt wird. Die in beliebiger Kodierung vorliegende Nutzinformation wird dazu ausgeblendet und die Overheadinformation in davon unabhängiger Kodierung eingefügt. Nutz- und Overheadinformation wird gemeinsam über denselben optischen Kanal mit dem WDM-Netz übertragen. Der untere Zeitstrahl zeigt das empfangsseitig am Endgerät vorliegende Nutzsymbols. Durch das Einfügen der Overheadinformation ist die Nutzinformation zwar unvollständig empfangen  
20 worden, jedoch sind die durch "?" gekennzeichneten Übertragungslücken nicht so groß, das eine Rekonstruktion der ursprünglichen Nachricht nicht mehr möglich ist.

Das Nutzsymbols wird bei dieser schematischen Darstellung der Problematik mit einer bestimmten Taktfrequenz in Informationsblöcken einer zeitlichen Dauer  $T_0$ , hier gekennzeichnet durch die Segmente "A, B, C...", gesendet.  
30 Durch die Übertragung der Overheadinformation wird immer ein ganzer Signalblock gestört und kann vom Endgerät nicht empfangen werden. Daher kann es sinnvoll sein, wenn die Übertragung der Overheadinformation zeitlich auf die Übertragung der Nutzinformation abgestimmt ist,  
35 insbesondere immer dann beginnt, wenn gerade ein ganzer Nutzinformationsblock gesendet wurde. Zur Rekonstruktion der

Nutzinformation finden auf derartige Blockstörungen optimierte Fehlerkorrekturalgorithmen Anwendung.

Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel für den Zeitverlauf des Nutzsignals vor der  
5 Kodierung sowie des Nutz- und des Overheadsignals bei der Übertragung  
über das WDM-Netz. Das Nutzsignal vor der Kodierung, z.B. am Eingang des  
sendenden Empfangsgeräts, ist im oberen Zeitstrahl dargestellt. Es wird dem  
sendenden Endgerät mit einer konstanten Bitrate pro Zeiteinheit zugeführt;  
mit dieser über die Zeit gemittelten Bitrate muß es demnach auch am  
10 empfangsseitigen Endgerät ankommen, wenn keine Nutzinformation verloren  
gehen soll. Eine Version des erfindungsgemäßen Verfahren sieht daher vor,  
das Nutzsignal, das mit einer konstanten Bitrate über die Zeit gesendet  
werden muß, während der Übertragung der Overheadinformation kurzzeitig  
zwischenzuspeichern, z.B. in Schieberegistern, um es dann in der  
15 dazwischenliegenden Zeit mit einer entsprechend größeren Bitrate zu  
übertragen. Dazu einigen sich sendendes Endgerät und der entsprechende  
Netzzugangspunkt über den Zeitpunkt, zu dem das Overheadsignal anstelle  
des Nutzsignals übertragen werden soll. Für die Zeit der Übertragung  
speichert das sendende Endgerät das Nutzsignal und leitet nach Beendigung  
20 der Overheadinformation die erneute Übertragung der Nutzinformation mit  
gegenüber dem am sendenden Endgerät eingehenden Informationsfluß  
erhöhter ein Bitrate ein.

Gewerbliche Anwendbarkeit und Nützlichkeit:

25 Die Erfindung wird vorteilhaft im Bereich der Telekommunikation eingesetzt.

Das Verfahren ermöglicht unter Verwendung der bekannten  
Netzkomponenten die transparente Übertragung von Signalisierungs- und  
Steuerinformation über denselben optischen Kanal wie die Nutzinformation,  
wodurch insbesondere die Kontrolle der Übertragungsqualität erleichtert  
30 wird.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für Wellenlängenmultiplex-(WDM-)Netze (1) zur optischen, fasergebundenen Informationsübertragung in digitalisierter Form, wobei Nutzinformation mit einem Endgerät (2 bzw.8) optisch kodiert bzw. dekodiert und als optisches Signal definierter Grundwellenlänge an einem Netzzugangspunkt (3 bzw.7) in das optische Netz eingespeist bzw. diesem entnommen wird und mehrere Signale unterschiedlicher Wellenlängen gemeinsam in einer Glasfaser übertragen werden, und wobei die Signalisierungs- und Steuerinformation im Netzzugangspunkt (3 bzw.7) oder in einem weiteren Netzelement (4,5,6) erzeugt bzw. analysiert und in das Netz (1) eingespeist bzw. diesem entnommen wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß unter Anwendung eines Zeitmultiplexverfahrens die Signalisierungs- und Steuerinformationen mit der gleichen Grundwellenlänge über die gleichen Netzkomponenten wie das entsprechende Nutzinformationssignal übertragen wird, wobei die Signalisierungs- und Steuerinformation unabhängig von der Nutzinformation modulierbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Signalisierungs- und Steuerinformation eine charakteristische Signalfolge enthält, durch welche sie im Signalstrom des Nutzsignals identifizierbar ist, wodurch die entsprechenden Sender und Empfänger der Signalisierungs- und Steuerinformation synchronisiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Signalisierungs- und Steuerinformation in regelmäßigen zeitlichen Abständen  $T$  für eine Dauer von  $T_{OH}$  übertragen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß  $T$  ein Vielfaches der charakteristischen Taktdauer der Nutzinformation ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Synchronisation zwischen Sender und Empfänger der Signalisierungs-  
und Steuerinformation durch ein in kurzen Zeitabständen gesendetes  
5 charakteristisches Signal erfolgt, wobei das charakteristische Signal nach  
erfolgter Synchronisation stufenweise bis auf den Endwert  $T$  zunehmenden  
zeitlichen Abständen übertragen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
10 daß während der Übertragung der Signalisierungs- und Steuerinformation die  
Übertragung der Nutzinformation für eine Dauer von  $T_{\text{OH}} + 2\delta$  unterbrochen  
ist, wobei zwischen der Ausblendung der Nutzinformation und der  
Übertragung der Signalisierungs- und Steuerinformation das Zeitintervall  $\delta$   
15 liegt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Nutzinformation während der durch die Übertragung der  
Signalisierungs- und Steuerinformation bedingten Übertragungspause von  
 $T_{\text{OH}} + 2\delta$  im sendenden Endgerät zwischengespeichert wird, z.B. unter Einsatz  
20 von Schieberegistern, und im dazwischenliegenden Intervall  $T - T_{\text{OH}} + 2\delta$  mit  
einer derart erhöhten Bitrate übertragen wird, daß die durchschnittliche  
Bitrate dem Fall ununterbrochener Nutzinformationsübertragung entspricht.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,  
25 daß das sendende Endgerät zeitliche Lücken der Breite  $T_{\text{OH}} + 2\delta$  im  
Nutzsignal reserviert und deren zeitliche Lage über den Netzzugangspunkt  
dem die Signalisierungs- und Steuerinformation sendenden Netzelement  
signalisiert.
9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,  
30 daß der Netzzugangspunkt dem sendenden Endgerät signalisiert, wann für  
das Senden der Signalisierungs- und Steuerinformation eine zeitliche Lücke  
der Breite  $T_{\text{OH}} + 2\delta$  im Nutzsignal reserviert und das Nutzsignal  
gegebenenfalls zwischengespeichert werden soll.
- 35 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Signalisierungs- und Steuerinformation die Nutzinformation während des Übertragungsintervalls  $T_{\text{og}}$  überschreibt.

5 11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die durch die Übertragung der Signalisierungs- und Steuerinformation bedingte Störung des Nutzsignals mittels eines Fehlerkorrektur-Algorithmus korrigiert wird, der auf derartige Blockstörungen optimiert ist.

10 12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

15 daß zur Übertragung der Nutzinformation ein Leitungscode verwendet wird, welcher fehlertolerant gegenüber Störungen ist, die durch die Übertragung der Signalisierungs- und Steuerinformation bedingt sind, insbesondere gegenüber Blockstörungen.

13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

20 daß der Netzzugangspunkt die Signalisierungs- und Steuerinformation dem sendenden Endgerät übermittelt, welche sie optisch kodiert und über das Netz mit der kodierten Nutzinformation an das empfangende Endgerät überträgt, welches das Signal dekodiert, die Signalisierungs- und Steuerinformation aus dem Nutzsignal herausfiltert und sie an den vorgeschalteten empfangsseitigen Netzzugangspunkt übermittelt.

25

This Page Blank (uspto)

1 / 2

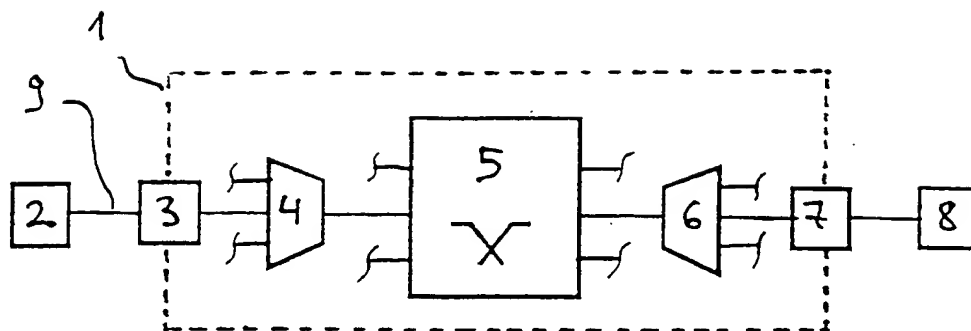


Fig. 1

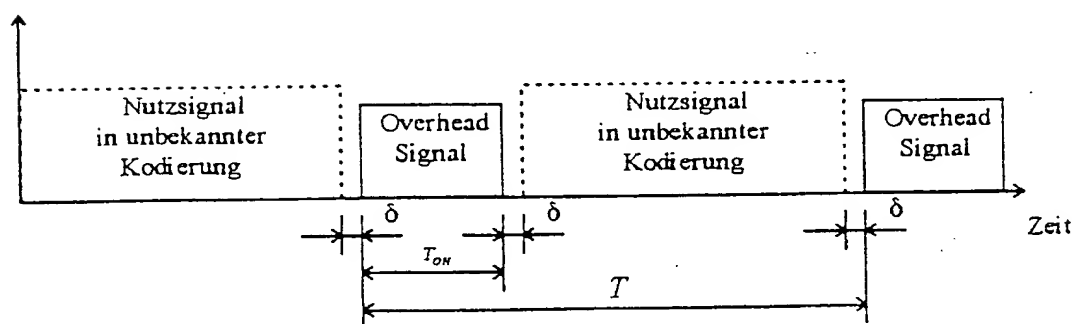


Fig. 2

This Page Blank (uspto)

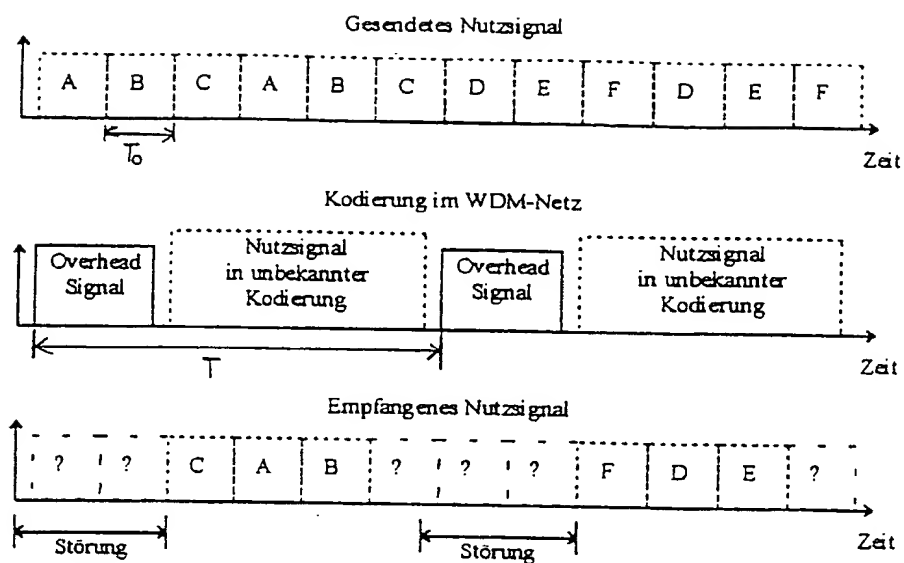


Fig. 3

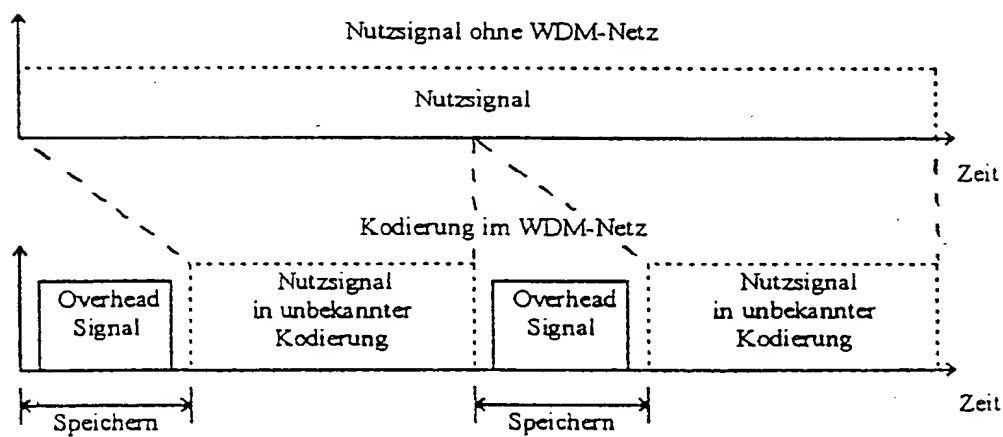


Fig. 4

This Page Blank (uspto)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02737

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04J14/02 H04J3/12 H04B10/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 414 333 A (ANT NACHRICHTENTECH ;HERTZ INST HEINRICH (DE)) 27 February 1991 see column 1, line 25 - column 2, line 1 see claim 5 ---	1-13
A	EP 0 573 752 A (SEL ALCATEL AG ;ALCATEL NV (NL)) 15 December 1993 see column 2, line 13 - column 3, line 15 see column 5, line 17 - line 27 see column 7, line 9 - line 17 ---	1-13
A	EP 0 547 527 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 June 1993 see column 1, line 1 - line 5 see column 2, line 5 - line 12 see column 2, line 24 - line 36 ---	1-13
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 1998

Date of mailing of the international search report

22/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Berg, J.G.J.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02737

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHAN C -K ET AL: "A PRACTICAL PASSIVE SURVEILLANCE SCHEME FOR OPTICALLY AMPLIFIED PASSIVE BRANCHED OPTICAL NETWORKS"</p> <p>IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, vol. 9, no. 4, April 1997, pages 526-528, XP000690482</p> <p>see page 527, column 1, line 18 - line 26</p> <p>-----</p>	1-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02737

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0414333 A	27-02-1991	DE 3928116 A AT 118936 T DE 59008510 D ES 2071001 T	28-02-1991 15-03-1995 30-03-1995 16-06-1995
EP 0573752 A	15-12-1993	DE 4212603 A AU 3683393 A CA 2093986 A NZ 247331 A US 5535032 A	21-10-1993 21-10-1993 16-10-1993 26-03-1996 09-07-1996
EP 0547527 A	23-06-1993	JP 5167549 A US 5323383 A	02-07-1993 21-06-1994

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 98/02737

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04J14/02 H04J3/12 H04B10/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoffgehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 414 333 A (ANT NACHRICHTENTECH ;HERTZ INST HEINRICH (DE)) 27. Februar 1991 siehe Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 2, Zeile 1 siehe Anspruch 5 ---	1-13
A	EP 0 573 752 A (SEL ALCATEL AG ;ALCATEL NV (NL)) 15. Dezember 1993 siehe Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 15 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 27 siehe Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 17 ---	1-13
A	EP 0 547 527 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23. Juni 1993 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 5 siehe Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 12 siehe Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 36 ---	1-13
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/09/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van den Berg, J.G.J.

(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>CHAN C -K ET AL: "A PRACTICAL PASSIVE SURVEILLANCE SCHEME FOR OPTICALLY AMPLIFIED PASSIVE BRANCHED OPTICAL NETWORKS" IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, Bd. 9, Nr. 4, April 1997, Seiten 526-528, XP000690482 siehe Seite 527, Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 26</p> <p>-----</p>	1-13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02737

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0414333 A	27-02-1991	DE 3928116 A	28-02-1991
		AT 118936 T	15-03-1995
		DE 59008510 D	30-03-1995
		ES 2071001 T	16-06-1995
EP 0573752 A	15-12-1993	DE 4212603 A	21-10-1993
		AU 3683393 A	21-10-1993
		CA 2093986 A	16-10-1993
		NZ 247331 A	26-03-1996
		US 5535032 A	09-07-1996
EP 0547527 A	23-06-1993	JP 5167549 A	02-07-1993
		US 5323383 A	21-06-1994

This Page Blank (uspto)



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P97003W0/EK03</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 98/ 02737</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/05/1998</b>
	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/07/1997</b>

Anmelder

**DEUTSCHE TELEKOM AG et al.**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,

☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.

☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,

☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.

☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:

Abb. Nr. 2 ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☒ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

This Page Blank (uspto)

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H04J14/02 H04J3/12 H04B10/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 414 333 A (ANT NACHRICHTENTECH ;HERTZ INST HEINRICH (DE)) 27. Februar 1991 siehe Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 2, Zeile 1 siehe Anspruch 5 ---	1-13
A	EP 0 573 752 A (SEL ALCATEL AG ;ALCATEL NV (NL)) 15. Dezember 1993 siehe Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 15 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 27 siehe Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 17 ---	1-13
A	EP 0 547 527 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23. Juni 1993 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 5 siehe Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 12 siehe Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 36 ---	1-13
	---	
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/09/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van den Berg, J.G.J.

This Page Blank (uspto)

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>CHAN C -K ET AL: "A PRACTICAL PASSIVE SURVEILLANCE SCHEME FOR OPTICALLY AMPLIFIED PASSIVE BRANCHED OPTICAL NETWORKS"</p> <p>IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, Bd. 9, Nr. 4, April 1997, Seiten 526-528, XP000690482</p> <p>siehe Seite 527, Spalte 1, Zeile 18 - Zeile 26</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13

**This Page Blank (uspto)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02737

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0414333	A	27-02-1991	DE 3928116 A	28-02-1991
			AT 118936 T	15-03-1995
			DE 59008510 D	30-03-1995
			ES 2071001 T	16-06-1995
-----				
EP 0573752	A	15-12-1993	DE 4212603 A	21-10-1993
			AU 3683393 A	21-10-1993
			CA 2093986 A	16-10-1993
			NZ 247331 A	26-03-1996
			US 5535032 A	09-07-1996
-----				
EP 0547527	A	23-06-1993	JP 5167549 A	02-07-1993
			US 5323383 A	21-06-1994
-----				

This Page Blank (uspto)



P97003 WO.1P



PCT

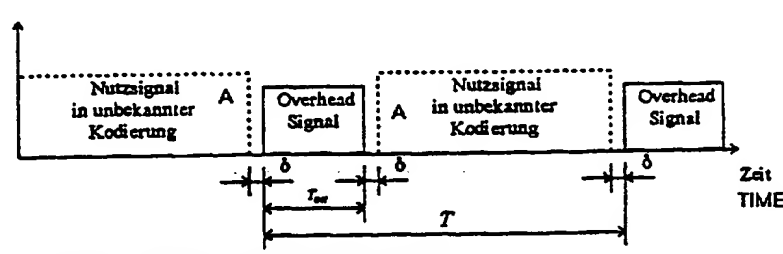
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : H04J 14/02, 3/12, H04B 10/08 ✓		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/04526 ✓ (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Januar 1999 (28.01.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02737 (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Mai 1998 (11.05.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 30 294.7 15. Juli 1997 (15.07.97) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZEFLER, Klaus-Peter [DE/DE]; Randweg 44, D-64296 Darmstadt (DE). DAS-SOW, Heiko [DE/DE]; Gartenstrasse 4, D-64347 Griesheim (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.  <i>Kopie an Erf.</i>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"><p>Deutsche Telekom AG Technologiezentrum Darmstadt ang. 08. FEB. 1999 Patentabteilung</p></div>	

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING OVERHEAD INFORMATION FOR WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEX NETWORKS FOR FIBRE-OPTIC INFORMATION TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON SIGNALISIERUNGS- UND STEUERINFORMATIONEN FÜR WELLENLÄNGENMULTIPLEX-NETZE ZUR OPTISCHEN, FASERGEBUNDENEN INFORMATIONSTRANSFER



A... USEFUL SIGNAL IN UNKNOWN CODING

(57) Abstract

The invention relates to a method for transmitting overhead information for wavelength division multiplex networks (1) for fibre-optic transmission of information in digitalised form. According to the invention, said overhead information is transmitted via the same optical channel, especially with the same wavelength, as the useful information. The overhead information is nonetheless coded and decoded independently of the useful information so that it can be accessed independently of said useful information. The technical complexity of passive and optical networks in relation to the transmission of overhead information can be greatly reduced by the use of a time multiplex method which enables the useful information and overhead information to be coded differently. The invention therefore provides a method for transmitting overhead information simply, economically and transparently in an optical WDM network.

2L179104/66

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen für Wellenlängenmultiplex-Netze (1) zur optischen, fasergebundenen Informationsübertragung in digitalisierter Form, wobei die Signalisierungs- und Steuerinformation über denselben optischen Kanal, insbesondere mit derselben Wellenlänge, wie die Nutzinformation übertragen, jedoch unabhängig von dieser kodiert und dekodiert wird, so daß auch unabhängig von der Nutzinformation auf die Steuer- und Signalisierungsinformation zugegriffen werden kann. Durch die Verwendung eines Zeitmultiplexverfahrens, das eine unterschiedliche Kodierung von Nutz- und Steuerinformation ermöglicht, läßt sich der technische Aufwand passiver optischer Netzelemente bezüglich der Weiterleitung der Signalisierungs- und Steuerinformation erheblich reduzieren. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine einfache, kostengünstige und transparente Übertragung von Signalisierungs- und Steuerinformationen im optischen WDM-Netz ermöglicht.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire			PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02737

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 H04J14/02 H04J3/12 H04B10/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 414 333 A (ANT NACHRICHTENTECH ;HERTZ INST HEINRICH (DE)) 27 February 1991 see column 1, line 25 - column 2, line 1 see claim 5	1-13
A	EP 0 573 752 A (SEL ALCATEL AG ;ALCATEL NV (NL)) 15 December 1993 see column 2, line 13 - column 3, line 15 see column 5, line 17 - line 27 see column 7, line 9 - line 17	1-13
A	EP 0 547 527 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 June 1993 see column 1, line 1 - line 5 see column 2, line 5 - line 12 see column 2, line 24 - line 36	1-13
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 1998

Date of mailing of the international search report

22/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Berg, J.G.J.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02737

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHAN C -K ET AL: "A PRACTICAL PASSIVE SURVEILLANCE SCHEME FOR OPTICALLY AMPLIFIED PASSIVE BRANCHED OPTICAL NETWORKS"</p> <p>IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, vol. 9, no. 4, April 1997, pages 526-528, XP000690482</p> <p>see page 527, column 1, line 18 - line 26</p> <p>-----</p>	1-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02737

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0414333	A	27-02-1991	DE 3928116 A	28-02-1991
			AT 118936 T	15-03-1995
			DE 59008510 D	30-03-1995
			ES 2071001 T	16-06-1995
EP 0573752	A	15-12-1993	DE 4212603 A	21-10-1993
			AU 3683393 A	21-10-1993
			CA 2093986 A	16-10-1993
			NZ 247331 A	26-03-1996
			US 5535032 A	09-07-1996
EP 0547527	A	23-06-1993	JP 5167549 A	02-07-1993
			US 5323383 A	21-06-1994

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

99T4082B

**Basis of the report**

This report was prepared on the following basis (*replacement sheets submitted to the receiving office in response to a request pursuant to Article 14 are considered as "originally submitted" within the framework of this report and are not appended to it because they contain no amendments.*):

**Description, pages:**

1-12 Original version

**Patent claims, No.:**

1-13 Original version

**Drawings, sheets:**

1/2-2/2 Original version

**2. Because of the amendments the following documents have become invalid:**

Pages:

Description,

Claims, No. :

Drawings, Sheet:

3. This report was prepared without consideration (of some) of the amendments since, in the opinion of the agency, these for the stated reasons go beyond the disclosure contents in the originally submitted version (Rule 70.2(c)):

4.

**Any additional  
remarks:**

EL179104166

782234100  
214 R622 PCT10 0 1 JAN 2000

This Page Blank (uspto)



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

99T4082B

**V. Reasoned finding under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; documents and declarations to support this finding**

1. Finding

Novelty                      Yes: claims 1-13  
                                    No: claims

Inventive step              Yes: claims 1-13  
                                    No: claims

Industrial applicability    Yes- claims 1-13  
                                    No: claims

2. Documents and declarations  
**See accompanying sheet**

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT -  
ACCOMPANYING SHEET

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

**Re Section V.**

1. The invention relates to a method for the transmission of signaling and control information for wavelength-division multiplex networks for optical, fiber-bound information transfer according to the features of the preamble of claim 1.
2. The publications cited in the International Search Report do not come closer to the subject matter of claim 1 than the two publications already mentioned by the applicant.
3. According to the features of the characterizing part of claim 1, the essence of the invention consists in that, using a time-division multiplex method, the signaling and control information is transmitted at the same fundamental wavelength via the same network components as the corresponding useful information signal, the signaling and control information being able to be modulated independently of the useful information. Thus, it is possible, without this requiring structural changes to the optical network, for the signaling and control information to be transmitted simply and transparently such that it can be encoded using any encoding methods and can be evaluated by the respective network terminators and network elements, it also being possible for conclusions to be drawn with regard to the transmission quality of the basic channel.

The underlying concept is also neither disclosed by nor obvious from the other known publications, as a result of which claim 1 satisfies the requirements of Article 33 PCT.

4. The dependent claims 2 to 13 relate to an advantageous embodiment of the subject matter of claim 1. They merely narrow the claimed scope of protection of claim 1 and therefore also satisfy the requirements of Article 33 PCT.

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

99T4082B

## I. Basis of the report

1. This report was prepared on the following basis (*replacement sheets submitted to the receiving office in response to a request pursuant to Article 14 are considered as "originally, submitted" within the frame work of this report and are not appended to it because they contain no amendments.*):

### Description, pages:

1-12 Original version

### Patent claims, No.:

1-13 Original version

### Drawings, sheets:

1/2-2/2 Original version

2. **Because of the amendments the following documents have become invalid:**

☐ Description, Pages:

☐ Claims, No. :

☐ Drawings, Sheet:

3. ☐ This report was prepared without consideration (of some) of the amendments since, in the opinion of the agency, these for the stated reasons go beyond the disclosure contents in the originally submitted version (Rule 70.2(c)):

This Page Blank (uspto)

**4. Any additional remarks:**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

99T4082B

**V. Reasoned finding under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; documents and declarations to support this finding**

**1. Finding**

Novelty Yes: claims 1-13

No: claims

Inventive step Yes: claims 1-13

No: claims

Industrial applicability Yes- claims 1-13

No: claims

**2. Documents and declarations**

**See accompanying sheet**

This Page Blank (uspto)



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT -  
ACCOMPANYING SHEET

International file number: PCT/EP98/02737

P97003KR.9P

**Re Section V.**

1. The invention relates to a method for the transmission of signaling and control information for wavelength-division multiplex networks for optical, fiber-bound information transfer according to the features of the preamble of claim 1.
2. The publications cited in the International Search Report do not come closer to the subject matter of claim 1 than the two publications already Mentioned by the applicant.
3. According to the features of the characterizing part of claim 1, the essence of the invention consists in that, using a time-division multiplex method, the signaling and control information is transmitted at the same fundamental wavelength via the same network components as the corresponding useful information signal, the signaling and control information being able to be modulated independently of the useful information. Thus, it is possible, without this requiring structural changes to the optical network, for the signaling and control information to be transmitted simply and transparently such that it can be encoded using any encoding methods and can be evaluated by the respective network terminators and network elements, it also being possible for conclusions to be drawn with regard to the transmission quality of the basic channel.

The underlying concept is also neither disclosed by nor obvious from the other known publications, as a result of which claim I satisfies the requirements of Article 33 PCT.

4. The dependent claims 2 to 13 relate to an advantageous embodiment of the subject matter of claim 1. They merely narrow the claimed scope of protection of claim 1 and therefore also satisfy the requirements of Article 33 PCT.

This Page Blank (uspto)

**241060**

This Page Blank (uspto)